

Commissie Mijnbouwschade:

Methodiek opschaling InSAR data

Tijdens het winnen van steenkool werd het diepe grondwater weggepompt om in de mijnen droog te kunnen werken. Na het stoppen van de steenkoolwinning, tussen 1968 en 1974, is in fasen gestopt met het weg pompen van het mijnwater en is het diepe grondwater weer langzaam gestegen. Door deze stijging komt ook het aardoppervlak in beperkte mate omhoog. Dit wordt een na-ijlend effect genoemd. Om fysieke schade te kunnen veroorzaken aan een woning moet de vervorming aan het aardoppervlak door de na-ijlende effecten voldoende groot zijn. Het bepalen van de mate van vervorming gebeurt op basis van metingen van de deformatie van het aardoppervlak met satellieten, de gegevens die deze satellieten leveren wordt InSAR data genoemd.

De door de Commissie Mijnbouwschade (verder CM) gehanteerde InSAR data geeft informatie over de maaiveldbeweging rondom een beschouwde woning opgetreden tijdens de periode 2015-2025. Deze bodembeweging moet worden opgeschaald naar de levensduur van de woning tot maximaal 1974, het jaar waarop de mijnbouw is gestopt.

Voor deze opschaling in de tijd heeft de CM een methode opgesteld aan de hand van NAP-peilmerken binnen het schadegebied. Door heel Nederland zijn NAP-peilmerken aangebracht om met waterpassing de hoogte ten opzichte van het NAP te kunnen bepalen. Deze peilmerken worden periodiek door Rijkswaterstaat gemonitord en de gegevens zijn openbaar beschikbaar (referentie naar [NAP Info](#)). Binnen het schadegebied is voor bepaling van de methodiek gebruik gemaakt van 305 peilmerken.

Aangezien de na-ijlende bodembeweging wordt veroorzaakt door stijging van mijnwater zijn voor het bepalen van de methodiek voor de opschaling de peilmerken onderverdeeld in bekkens. Hiervoor is aangesloten op de geohydrologische hoofdbekken zoals die in eerder onderzoek, in opdracht van het Ministerie van Economische zaken, [1], zijn vastgesteld. Binnen deze hoofdbekken is de stijging van het mijnwater redelijk uniform omdat de mijnwerken onderling op hydrologisch gebied gekoppeld zijn.

Een overzicht van de indeling van concessie naar hoofdbekken is gegeven in Tabel 1.

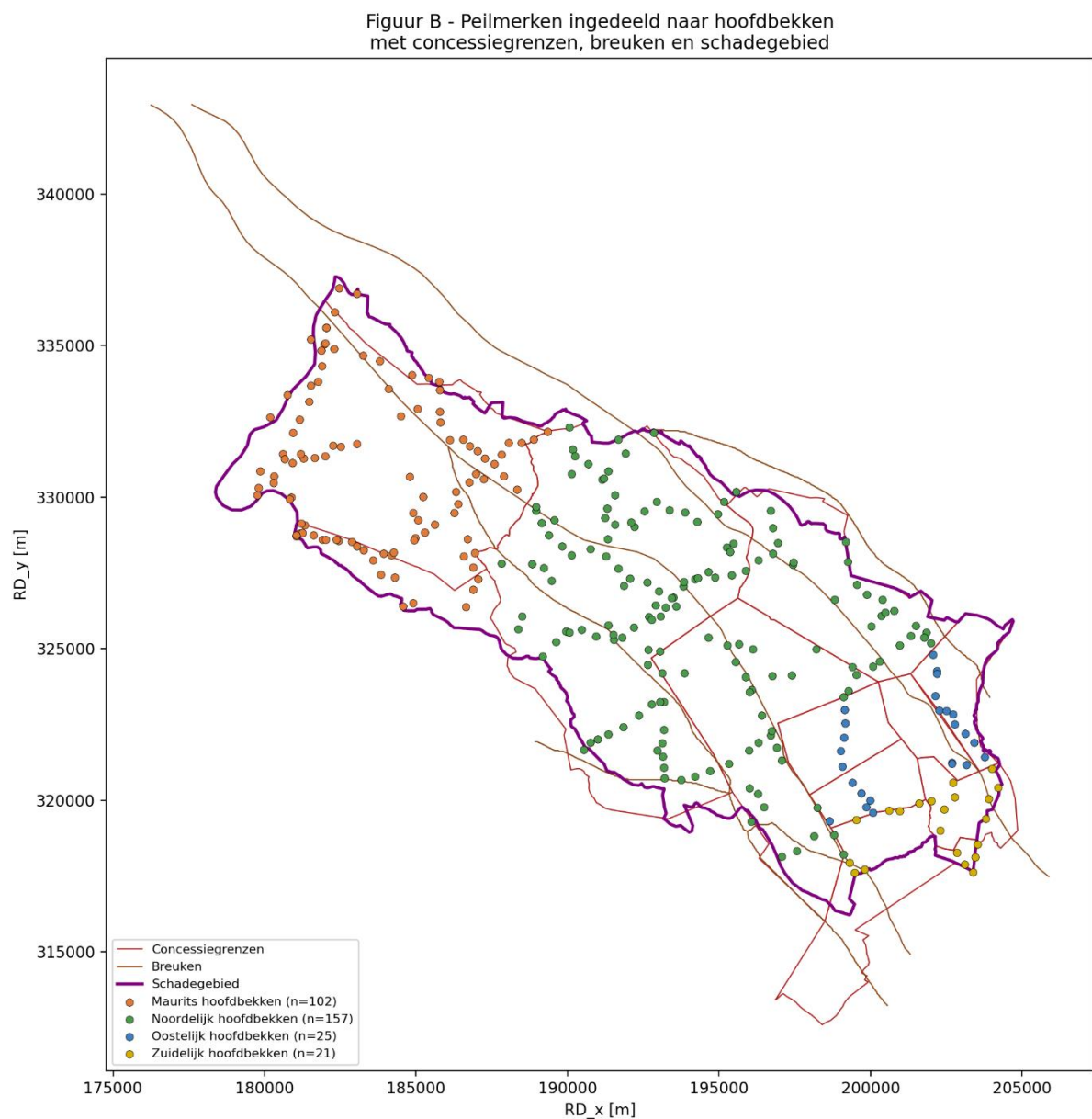
Tabel 1 Overzicht mijnconcessies aan de hand van hydraulische bekkens en indeling in hoofdbekken

Mijnconcessie	Bekken (GS-ZL 2016 Fig. 5)	Hoofdbekken
Maurits	1 (geïsoleerd)	Maurits
Emma	2a/2b/3	Noordelijk
Oranje-Nassau I/III/IV	5	Noordelijk
Hendrik	4 (geïsoleerd, NO)	Noordelijk
Oranje-Nassau II	6	Oostelijk ¹⁾

Wilhelmina	6	Oostelijk ¹⁾
Laura	6	Oostelijk ¹⁾
Julia	7	Oostelijk ¹⁾
Domaniale	8	Zuidelijk
Willem-Sophia	8	Zuidelijk
Neu Prick	8	Zuidelijk

¹⁾ In GS_ZL 2016 wordt voor dit hoofdbekken de benaming “Centraal” aangehouden.

De ligging van de peilmerken samen met een overzicht van de concessiegrenzen, breuken en de geohydrologisch hoofdbekkens is gegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Overzicht ligging peilmerken naar hoofdbekken in relatie tot breuken en concessiegrenzen.

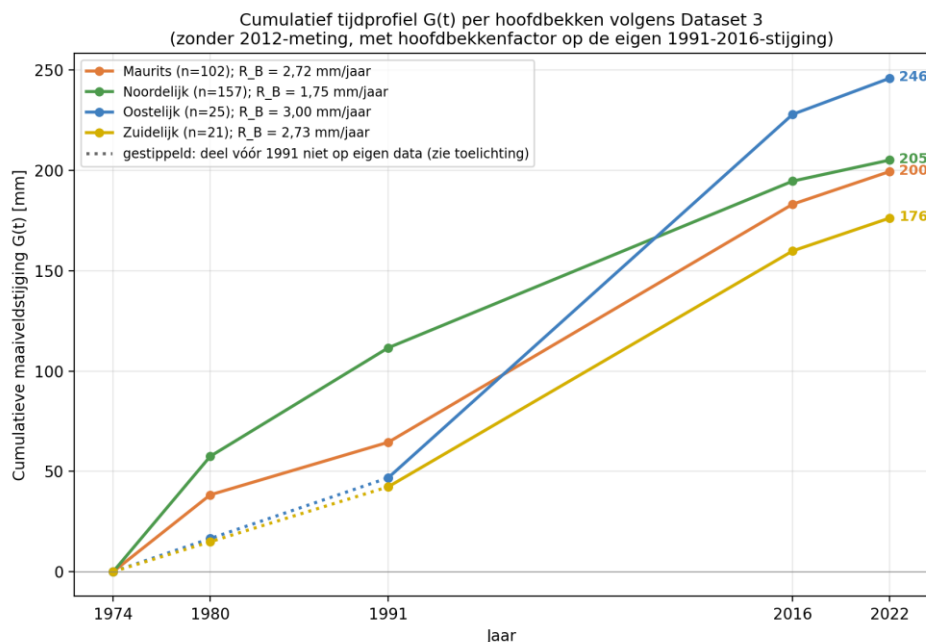
De methodiek resulteert per hoofdbekken in een tijdprofiel voor het verloop van de maaiveldstijging tussen 1974 tot 2022. Hierbij wordt uitgegaan van verschillende stijgingssnelheden tussen de jaren 1974, 1980, 1991, 2016 en 2022.

De resultaten van de methodiek zijn gegeven in Tabel 2.

Tabel 2 - Cumulatief tijdprofiel $G(t)$ per hoofdbekken [mm] 5 hoofdknopen (1974/1980/1991/2016/2022)

Hoofdbekken	N peilmerken	G(1974)	G(1980)	G(1991)	G(2016)	G(2022)	mm/jr (2016- 2022)
Maurits	102	0,0	38,3	64,5	183,2	199,5	2,72
Noordelijk	157	0,0	57,5	111,6	194,7	205,2	1,75
Oostelijk	25	0,0	16,5	46,8	228,0	246,0	3,00
Zuidelijk	21	0,0	14,9	42,3	159,9	176,3	2,73

Een grafische weergave van de tijdprofielen is gegeven in Figuur 2.



Figuur 2 Grafische weergave tijdprofielen per bekken.

Uit de tijdprofielen volgt dat er een duidelijke afvlakking van de bodemstijging optreedt na 2016. Dit is ook logisch aangezien de snelheid van de grondwaterstijging afneemt.

Binnen een hoofdbekken zijn aanzienlijke verschillen van totale bodemstijging opgetreden. In het centrum van de concessies, waar de meeste steenkoollagen zijn gewonnen, is de stijging het grootst en aan de randen het kleinst. Dit volgt ook uit de methode indien gekeken wordt naar de werkelijke gemeten stijgingssnelheid op een locatie in de periode 2016-2022. Indien deze stijgingssnelheid kleiner is dan de gegeven snelheid in de grafiek en tabel, is de totale bodemstijging in de periode 1974-2022 ook minder dan aangegeven. De totale bodemstijging in een punt wordt dus bepaald door de

gemiddelde bodemstijgingssnelheid in de periode 2016-2022 en de duur van de periode waarnaar gekeken wordt. De vorm van het tijdprofiel, dus wanneer is welke stijging opgetreden, blijft echter gelijk aangezien de verhoudingen tussen stijgingssnelheden in verschillende tijdvakken gelijk blijft.

Als voorbeeld: Indien gemeten stijgingssnelheid tussen 2016-2022 in een punt in het oostelijk bekken 1,5mm/jaar is in plaats van de gegeven 3,0mm/jaar bedraagt de totale bodemstijging in dat punt in de periode 1974-2022: $(1,5/3,0) * 246 = 123\text{mm}$.

Voor het opschalen van de InSAR data gemeten over de periode 2015-2025 stelt de CM dat de gemiddelde afgeleide stijgingssnelheid in deze periode per jaar vergeleken kan worden met de gemiddelde stijgingssnelheid per jaar zoals aangegeven in de tijdprofielen voor de periode 2016-2022.

Op basis van de afgeleide methode kan voor iedere locatie binnen het schadegebied de totale bodemstijging tussen 1974 en 2026 bepaald worden aan de hand van verwerkte InSAR data voor die locatie gemeten in de periode 2015-2025.

Referentie:

[1] GS-ZL; Samenvatting van een rapport naar de na-ijlende gevolgen door steenkoolwinning Zuid-Limburg, opgesteld door een gelijknamige projectgroep (GS-ZL), in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, 30-09-2016